

PERANCANGAN CIRCULATING WATER PUMP

DENGAN KAPASITAS $7,17M^3/S$

SKRIPSI



Oleh :

Abdul Wafi (201310120311208)

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2020



Perancangan Circulating Water Pump (CWP) Dengan kapasitas $7,17 \text{ m}^3/\text{s}$



Abdul Wafi
201310120311208

ABSTRAK

Dengan berkembangnya IPTEK di jaman sekarang, semakin meningkat pula kebutuhan manusia. Untuk itu manusia menciptakan alat yang dapat membantu meringankan beban manusia, salah satunya adalah pompa. Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis. Secara umum pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan menaikkan tekanan fluida tersebut, dan pompa memberikan energi kepada fluida yang dipompanya. Pada dasarnya prinsip kerja pompa adalah membuat tekanan rendah pada isap, sehingga fluida akan terhisap masuk dan mengeluarkannya pada sisi tekan atau sisi keluar dengan tekanan yang lebih tinggi, semua itu dilakukan dengan menggunakan elemen pompa penggerak yaitu impeler, plunger atau piston. Untuk bekerja pompa membutuhkan energi yang diperoleh dari luar yang biasa diperoleh dari motor listrik atau motor bakar. Sebuah pembangkit listrik tenaga uap pasti memerlukan pompa untuk sistem pendinginan, jenis pompa yang digunakan pompa cwp (mixed flow) head yang dihasilkan pada pompa jenis ini sebagian adalah disebabkan gaya sentrifugal dan sebagian lagi oleh tolakan impeller aliran buangnya sebagian radial dan sebagian lagi aksial inilah sebabnya jenis pompa ini disebut aliran campur, Sistem kerja pompa cwp sendiri untuk memompakan air laut menuju ke kondensor.

Keywords: pompa, ccirculating water pump, mixed flow.

Dosen I
Ir. Ali Mokhtar, MT

Dosen II
Ir. Mulyono, MT



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perancangan Circulating Water Pump (CWP) Dengan

Kapasitas $7,17 \text{ m}^3/\text{s}$

Disusun oleh : Abdul Wafi

Nim : 201310120311208

Fakultas/Jurusan : Teknik / Teknik Mesin

Telah diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang

Malang, 20 Januari 2020

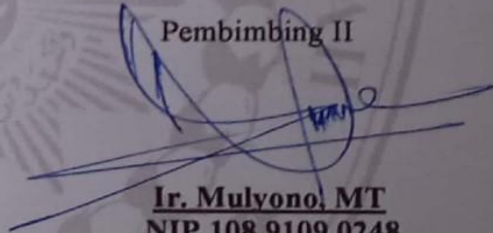
Menyetujui,

Pembimbing I



Ir. Ali Mokhtar, MT
NIP.108.9109.0234

Pembimbing II



Ir. Mulyono, MT
NIP.108.9109.0248

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Murillo, ST, MT

NIP. 108.9404.0313

LEMBAR ASISTENSI

Nama Dosen Pembimbing : Ir. Ali Mokhtar, MT

NIP : NIP.108.9109.0234

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	27/11/2018	Baca terkait dan Susun Bab I	
2	26/12/2018	Perbaiki Bab I	
3	4/2/2019	ACC Bab I	
4	20/2/2019	Perbaiki bab II	
5	26/2/2019	ACC Bab II	
6	23/3/2019	Perbaiki Bab III	
7	29/3/2019	ACC Bab III	
8	11/4/2019	Perbaiki Bab IV	
9	23/4/2019	Perbaiki Bab V	
10	11/9/2019	ACC Bab IV	
11	18/10/2019	ACC Bab V	
12	20/9/11/2019	ACC naskah publikasi	
13	30/12/2019	Persiapkan PPT dan Semhas	

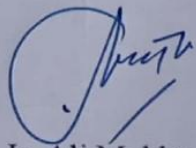
Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Murtito, ST. MT
NIP. 108.9404.0313

Malang, 20 Januari 2020

Dosen Pembimbing I


Ir. Ali Mokhtar, MT
NIP.108.9911.0356

LEMBAR ASISTENSI

Nama Dosen Pembimbing : Ir. Mulyono, MT

NIP : NIP.108.9109.0248

No.	Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1	12/3/2019	Baca terkait dan Susun Bab I	
2	25/3/2019	Perbaiki Bab I	
3	28/3/2019	ACC Bab I	
4	8/4/2019	Perbaiki bab II	
5	19/4/2019	ACC Bab II	
6	13/5/2019	Perbaiki Bab III	
7	25/5/2019	ACC Bab III	
8	29/5/2019	Perbaiki Bab IV	
9	13/6/2019	Perbaiki Bab V	
10	20/6/2019	ACC Bab IV	
11	16/7/2019	ACC Bab V	
12	24/11/2019	ACC naskah publikasi	
13	30/12/2019	Persiapkan PPT dan Semhas	

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Murjito, ST. MT
NIP. 108.9404.0313

Malang, 20 Januari 2020

Dosen Pembimbing 2

Ir. Mulyono, MT
NIP.108.9911.0356

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Abdul Wafi
NIM : 201310120311208
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
: Universitas Muhammadiyah Malang

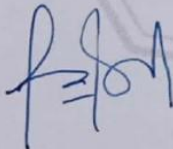
Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

Tugas Akhir dengan judul: Perancangan circulating water pump dengan kapasitas 7,17 m³/s

1. Adalah hasil karya saya, dan dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah tugas akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini DIGUGURKAN dan GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan HAK BEBAS ROYALTI NON EKSKLUSIF.

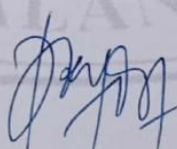
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Koordinator
Plagiasi



M. Irkham Mamungkas, ST., MT

Koordinator
Naskah Publikasi



Ary Dwi Astuti, S. Pd

Malang,
Yang Menyatakan



Abdul Wafi

Perancangan Circulating Water Pump dengan Kapasitas 7,17 m³/s

Abdul Wafi^a, Ali Mokhtar^b, Mulyono

^{a, b, c} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144
Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782
e-mail: Wafia480@gmail.com

Abstrak

Dengan berkembangnya IPTEK di jaman sekarang, semakin meningkat pula kebutuhan manusia. Untuk itu manusia menciptakan alat yang dapat membantu meringankan beban manusia, salah satunya adalah pompa. Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi hidrolis. Secara umum pompa digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan menaikkan tekanan fluida tersebut, dan pompa memberikan energi kepada fluida yang dipompanya. Pada dasarnya prinsip kerja pompa adalah membuat tekanan rendah pada isap, sehingga fluida akan terhisap masuk dan mengeluarkannya pada sisi tekan atau sisi keluar dengan tekanan yang lebih tinggi, semua itu dilakukan dengan menggunakan elemen pompa penggerak yaitu impeler, plunger atau piston. Untuk bekerja pompa membutuhkan energi yang diperoleh dari luar yang biasa diperoleh dari motor listrik atau motor bakar. Sebuah pembangkit listrik tenaga uap pasti memerlukan pompa untuk sistem pendinginan, jenis pompa yang digunakan pompa cwp (*mixed flow*) head yang dihasilkan pada pompa jenis ini sebagian adalah disebabkan gaya sentrifugal dan sebagian lagi oleh tolakan impeller aliran buangnya sebagian radial dan sebagian lagi aksial inilah sebabnya jenis pompa ini disebut aliran campur, Sistem kerja pompa cwp sendiri untuk memompakan air laut menuju ke kondensor.

Kata Kunci : Pompa, Circulating Water Pump, Mixed Flow.

The Drafting Of a Circulating Water Pump 7,17 m³/s

Abdul Wafi^a, Ali Mokhtar^b, Mulyono^c

^{a, b, c} Mechanical Engineering Department, Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Malang

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144

Telp. (0341) 464318-128 Fax. (0341) 460782

e-mail: Wafia480@gmail.com

Abstrak

In the science and technology in nowadays, the increased as well of the needs. To will man devise devices that can help alleviate the burden of man, one of them is pump. Pump is a an instrument used to change mechanical energy into hidrolis energy. In general pump used to remove fluid from a place to place the others by increasing the fluid pressure, and provide energy to pump the fluid basically the principle of work is to make a low pressure pumps to suck, so a fluid will get sucked into and get it out on the press or side out with the pressure is higher, it is done by using elements pump locomotion namely impeller, or piston pluger. To work at the provincial level requires pumps with the capasity of the energy it obtains from the out side that was already accustomed obtained from motor power or burning motors. A steam power plants pltu corporate operation of its steam powered would require a pump to sistem cooling, a kind of a pump cwp (mixed flow) nts head that is produced on a pump a kind of moment was developed partly on is because of the style of sentrifugal and some others are by the repercussion of impeller the flow of emission of part of the required radial and in his cause and some axial and this is the reason the type of a pump is referred to as gust the flow of jeremiah sees judah lain waste, nature of the operating system a pump cwp from the local league to pumping water the sea toward into a condensor.

Keywords: *Pumps, Circulating Water Pump, Mixed Flow*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, para sahabat dan pengikut beliau hingga akhir zaman.

Perancang dalam tugas akhir ini berjudul “Perancangan Circulating Water Pump (CWP) dengan Kapasitas 7,17 m³/s” Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi persyaratan pendidikan Sarjana Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar- besarnya Kepada:

1. Orang tua saya, Bapak Samsul Arifin dan Ibu Mistia yang selalu mendo'akan, memberi dukungan dan nasihat selama 6 tahun lebih dibalik layar untuk memberi dorongan anaknya dalam menempuh gelar sarjana.
2. Keluarga besar di Tegal Mojo, Tegal Siwalan, Probolinggo yang selalu memberi semangat dan do'a agar saya mampu menyelesaikan pendidikan sarjana.
3. Bapak Ir. Ali Mokhtar, MT selaku Pembimbing satu, atas bimbingannya, kesabarannya dan semangatnya dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan ini dengan baik.
4. Bapak Ir. Mulyono, MT selaku Pembimbing dua, atas bimbingannya, kesabarannya dan waktunya dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyelesaikan perancangan ini dengan baik.

5. Bapak Ir. Ali Saifullah, MT selaku Dosen Wali saya di kelas Mesin D, atas bimbingan akademik selama masa perkuliahan di Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang.
6. Bapak Murjito, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang atas bimbingannya selama di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang khususnya di Jurusan Teknik Mesin.
7. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin angkatan 2013 khususnya kelas Mesin D yang menjadi sahabat, saudara seperjuangan selama menempuh perkuliahan.
8. Staff Tata Usaha Teknik Mesin, Ibu Mila Malna yang banyak membantu urusan administrasi selama ini.
9. Staff Laboratorim Teknik Mesin, Mas Hadi, Pak Kholid, Pak Hermanto.
10. Dian Muzidah yang membantu menghitung, merevisi, menyemangati, menemani dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
11. Semua Pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini juga mendoakan demi suksesnya tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna di dunia ini sehingga penulis sangat mengharapkan masukan dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini sebagai suatu karya tulis ilmiah dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 8 Februari 2020

Abdul Wafi

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
POSTER.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR ASISTENSI	iv
LEMBAR ASISTENSI	v
SURAT PERNYATAAN TULISAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Pompa.....	4
2.2 Klasifikasi Pompa	4
A. Pompa Kerja Positif	4
B. Pompa Sentrifugal.....	4
2.3 Jenis-Jenis Pompa Kerja Positif.....	5
A. Pompa Putar (<i>Rotary</i>)	5
B. Pompa Torak	6
2.4 Jenis-Jenis Pompa Dinamik.....	8

A.	Pompa Sentrifugal	8
B.	Pompa Axial	9
C.	<i>Spesial Effect Pump</i>	10
2.5	Pompa Sentrifugal.....	11
A.	Prinsi Kerja Pompa Sentrifugal	11
B.	Kelebihan Pompa Sentrifugal	12
C.	Klasifikasi Pompa Sentrifugal	12
D.	Bagian Utama Pompa Sentrifugal	13
E.	Pompa Sentrifugal Single Stage.....	15
F.	Pompa Sentrifugal Multi Stage	15
G.	Gangguan-Gangguan Pada Pompa	16
2.6	Pengertian <i>Circulating Water Pump</i>	17
A.	Spesifikasi <i>Circulating Water Pump</i>	19
B.	Bagian Utama <i>Circulating Water Pump</i>	20
BAB III METODE PERANCANGAN.....		21
3.1	Langkah Penyusunan Tugas Akhir	21
1.	Menentukan Data.....	21
2.	Studi Literatur	22
3.	Perancangan <i>Circulating Water Pump</i>	22
3.2	Diagram Alir Perancangan	22
BAB IV PERHITUNGAN PERANCANGAN		24
4.1	Data Dan Kondisi Kerja <i>Circulating Water Pump</i>	24
4.2	Penentuan Kondisi Kanal Dan Pengoperasian Pompa	25
4.3	Perhitungan Head Pompa	25
4.3.1	Head Loss Mayor	26
a.	Head Loss Mayor Sisi Suction.....	26
b.	Head Loss Mayor Sisi Discharge.....	27

4.3.2	Head Loss MInor	28
4.4	Jumlah Stage <i>Circulating Water Pump</i>	30
4.5	Perencanaan Dimensi Impeller	31
a.	Perhitungan Poros Pompa	32
b.	Perhitungan Diameter Poros	32
c.	Diameter Hubungan.....	35
d.	Kecepatan Meredian Inlet Impeller	35
e.	Kecepatan Fluida Masuk Impeller	35
f.	Diameter Mata Impeller.....	36
g.	Diameter Central Streamline Sisi Inlet Impeller	36
h.	Kecepatan Keliling Streamline	37
i.	Sudut Relatif Streamline Sisi Inlet	37
j.	Pengecekan Koefisien Inlet Contruction	37
k.	Kecepatan Meredian Sisi Inlet Impeller	38
l.	Head Yang Dihasilkan Impeller.....	38
m.	Kecepatan Keliling Sisi Outlate Impeller	38
n.	Diameter Outlate Impeller	39
o.	Pengecekan Jumlah Sudu.....	39
p.	Kecepat Sreamline B1B2 Sisi Inlet Impeller	39
q.	Sudut Relative StreamlineB1B2 Sisi Inlet Impeller.....	39
r.	Kecepatan Keliling Streamline C1C2 Sisi Inlet Impeller	40
s.	Sudut Relative Streamline C1C2 Sisi Inlet Impeller	40
t.	Jarak Antar Sudu Sisi Outlate Impeller	40
u.	Outlat Contruction Koefisient	40
v.	Luas Sisi Outlet Impeller	41
w.	Tebal Impeller Sisi Outlet.....	41
x.	Lebar Roda.....	41

4.6	Perhitungan berat <i>circulating water pump</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pompa Sentrifugal	2
Gambar 2.1 Pompa Torak	8
Gambar 2.2 Pompa sentrifugal	9
Gambar 2.3 Pompa Axial	10
Gambar 2.4 Pompa Spesial Effec	11
Gambar 2.5 Pompa Sentrifugal	13
Gambar 2.6 Pompa Sentrifugal singgle stage	15
Gambar 2.7 Pompa Sentrifugal Multi Stage	16
Gambar 2.8 Sistem Pendinginan Pltu	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	23
Gambar 4.1 Circulating Water Pump.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Awal CWP	21
-------------------------------	----

DAFTAR PUSTAKA

- F, Simon Patrus., dan Iwan Kurniwan. 2016. Perancangan Impeller Dan Volute Pompa Sentrifugal Dengan Fluida Kerja Air Gambut. Riau: Universitas Riau.
- Handayani, Sri Utami. 2013. Karakteristik Pompa Sentrifugal Aliran Campur Dengan Variable Frequency Drive. Bandung: Universitas Diponegoro.
- Nugroho,Angga Putro. Dan Hasyim Asy'ari. 2017. Perancangan Pompa Sentrifugal Dengan Kapasitas 30 L/m Dengan Prime Mover Motor Industri. Surakarta.
- Oktama,Briyan., dan Tulus Burhadin Sitorus. 2014. Desain Perhitungan Teoritis Pompa Sentrifugal Dengan Studi Kasus Di PT. Charoen Pokphand Indonesia.Medan:Universitas Sumatra Utara.
- Pratomo, Nemo Abdim. 2014. Pemeliharaan Circulating Water Pump (CWP) Pada PLTU Rembang. Semarang.
- Rosyid. 2010. Perancangan Pompa Sentrifugal Pengisi Ketel Di PT. Indah Kiat Serang. Surakarta.
- Sularso, Dan Haruo Tahara. 2000. Pompa Dan Kompresor.Jakarta:PT. Pradnya Paramita.
- Sularso. dan Kiyokatsu Suga. 2004. Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin.Jakarta: PT. Pradnya Paramita.



Universitas Muhammadiyah Malang

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. (0341) 464318 Psw. 128 Malang

**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Abdul Wafi

N I M : 201310120311208

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	7%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	20%
BAB III (METODOLOGI)	23%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	4%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	0%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Malang, 10 Februari 2020

Tim Plagiasi Teknik Mesin,



Mohamad Irkham M., ST., MT.